Lane Medical Library

Aus der Klinik für Ohren-, Nasen- und Halskrankheiten der Universität Göttingen. (Prof. Dr. Wagener.)

Das Verhalten der Zähne nach der Luc-Caldwell'schen Kieferhöhlenoperation.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde
der Hohen Medizinischen Fakultät der
Universität zu Göttingen

vorgelegt von

Johannes Ballmaier
aus Kassel.

Göttingen 1931.

Druck der Göttinger Handelsdruckerei.

Gedruckt mit Genehmigung
der medizinischen Fakultät der Universität Göttingen.

Dekan: Prof. Gg. B. Gruber.

Referent: Prof. Wagener.

Tag der mündlichen Prüfung: 23. Juni 1931.

Bei den engen anatomischen Verhältnissen, in denen Mund- und Kieferhöhle zueinanderstehen, ist es verständlich, daß durch die Luc-Caldwell'sche Kieferhöhlenoperation Störungen im Gebiete der Zähne auftreten können. Schon im Jahre 1915 hat Guhrauer auf die Gefährdung der Zähne bei dieser Operation hingewiesen. Ivy, Amersbach und andere haben sich dann späterhin eingehender mit den Folgeerscheinungen der Radikaloperation nach Luc-Caldwell befaßt.

Ehe wir zur Besprechung der eventuell eintretenden Störungen übergehen, mögen kurz die anatomischen Beziehungen zwischen den Zähnen und der Kieferhöhle klargelegt werden.

In der Oberkieferköhle sehen wir die äußere Form der Maxilla wieder angedeutet. Die Größe derselben unterliegt normalerweise bedeutenden Schwankungen. Untersuchuugen hierüber wurden von Reschreiter angestellt, der als Durchschnittsvolumen 10 ccm angibt, während Lublinski sogar Fassungsvermögen bis zu 20 ccm festgestellt hat. Wie der Körper, so hat auch die Höhle den Fortsätzen entsprechende Ausläufer, Buchten, Recessi, nach den Fortsätzen, in denen sie liegen, bezeichnet. Der für uns wichtigste Recessus ist der Recessus alveolaris, der, wie die gesamte Kieferhöhle, sehr wechselnd in Gestalt ist.

Das topographische Verhalten der Zähne ist so, daß die Incisivi unter dem Boden, die Eckzähne an den Seiten der Nasenhöhle liegen, während der zweite Prämolar und die Molaren unter dem Sinus maxillaris sich befinden; nur der erste Prämolar ist derart eingestellt, daß er zu keiner der genannten Höhlen eine nähere Beziehung hat.

Die Zähne des Oberkiefers werden von einem Netz von Nervenfäden innerviert, dem Plexus dentalis superioris, welcher dem zweiten Aste des Nervus Trigeminus entstammt. Von den Zweigen des Plexus dentalis superioris lassen sich diejenigen, welche die Molaren und die Weichteile in ihrer Umgebung versorgen, in der Hauptsache als Zweige der Alveolares superiores posteriores ansehen. Diejenigen Fäden, welche das Prämolarengebiet versorgen, entsprechen dem Ramus alveolaris superior medius, und diejenigen, welche das Gebiet der Eckzähne und Schneidezähne versehen, entsprechen dem Nervus alveolaris superior anterior.

Die Nervi alveolares sup. post. entspringen dem Nervus

maxillaris direkt. Sie gehen über die Facies infratemporalis der Maxilla hinweg, um mit einem Strang in der Schleimhaut in Gegend der Molaren zu enden. Die übrigen kleinen Stränge gehen etwa 1 ccm und höher oberhalb der Wurzelspitze des letzten Molaren durch kleine Foramina in den Knochen, ziehen dicht unter der Außenwand des Oberkiefers zur Kieferhöhle in den Knochen selbst und zu den Zähnen. Sehr inkonstant in seinem Verhalten ist der N. alveolaris superior medius, der nach kurzem Verlauf des N. infraorbitalis im Sulcus in einen kleinen Kanal abzweigt, schließlich in der Außenwand der Kieferhöhle nach vorn und abwärts zieht, um Verbindungen mit den Nn. alveolares superiores posteriores einzugehen und dann die Prämolaren und ihre Nachbarschaft zu versorgen. Kurz vor dem Foramen infraorbitale, also innerhalb des Canalis infraorbitalis selbst, sondern sich die Nn. alveolares superiores ab, um dicht unter der Außenwand des Knochens zu den vorderen Zähnen und deren Umgebung zu gehen. Mit dem N. alveolaris sup. med. bestehen wiederum Verbindungen, so daß damit die hinteren, mittleren und vorderen Stämme der Nervi alv. sup. oberhalb der Wurzelspitzen zu einem engen Geflechtwerk, dem Plexus dentalis, untereinander verbunden sind, aus dem heraus dann die Endäste zu den Zähnen wiederum entspringen. Über die Mittellinie hinaus werden übergreifende Äste geschickt, die Anastomosen mit dem Plexus der anderen Seite eingehen.

Von dem Plexus und den verschiedenen Alveolares superiores erhält ferner die Schleimhaut der Kieferhöhle ihre sensible Versorgung. Der Plexus dent. sup. liegt zum Teil im Knochen, zum Teil unter der Schleimhaut der Kieferhöhle. Seine Hauptzweige sind die Nervi dent. magni für die Zähne selbst, und die N. gingivales magni für die Alveolen und das Zahnfleisch. Dazu kommen ganz feine Rami dentales minores, von denen die letzten durch enge Nebenkanäle in die Pulpa eindringen, während der N. dent. magnus durch das Foramen apicale selbst geht. Außerdem wird jeder Zahn von außen her durch das Periodontium versorgt. Wenn also durch irgend eine Ursache die Innervation durch das Foramen apicale unterbrochen werden sollte, so werden sich gröbere Schäden kaum einstellen, da die periodontale Innervation nur schwer zu unterbrechen sein wird, eine Versorgung von der Gaumenseite aus durch den N. palatinus aber erhalten bleibt. Wichtig ist vor allen Dingen der Anastomosenreichtum zwischen den Pulpanerven der Wurzeln und derjenigen des Periodontiums.

Allgemein läßt sich sagen, daß über den genaueren Verlauf der Nerven verschiedene Angaben gemacht werden, auch darüber, ob sie in Kanälen innerhalb der Kieferhöhlenwand oder frei unter der Schleimhaut des Antrums verlaufen. Die Regel ist das Vorkommen in feinsten Knochenkanälchen, die zur Kieferhöhle hin nicht ganz abgeschlossen sind.

Die Gefäßversorgung geschieht auf ähnlichen Wegen. Die Arterien sowohl als auch die Venen verlaufen meistens parallel den Nerven, sind also zum größten Teil in sogenannten Halbkanälen gelagert Sämtliche Äste zeichnen sich durch einen großen Anastomosenreichtum aus.

Was die Therapie einer Sinusitis anbelangt, so wird, wenn es irgend angeht, die conservierende Behandlung bevorzugt werden: Bettruhe, Schwitzen, Lichtbäder und Ausspülungen. Die Erfolge sind oft ausgezeichnet und nur dort, wo sich der Übergang in die chronische Form schon vollzogen hat, wird die operative Behandlung Platz greifen. Diese folgt mit geringen individuellen Modificationen den Angaben von Luc- und Caldwell. Das Wesentliche bei dieser Operation ist neben breiter Eröffnung des Antrums von der Mundhöhle her die Entfernung der kranken Schleimhaut mit anschließender Entfernung der vordern unteren nasalen Kieferhöhlenwandung nach den unteren Nasengängen zwecks Abflußmöglichkeit des noch einige Zeit hindurch nachsickernden Sekretes.

Der genaue Gang der Operation, wie er in der Göttinger Universitätsklinik für Ohren-, Nasen- und Halskrankheiten ausgeführt wurde, war folgender:

Etwas unterhalb der Umschlagfalte wird vom zweiten Incisivus bis zum ersten Molar ein Schnitt durch Schleimhaut, Muskulatur und Periost geführt. Dann werden mit dem Raspatorium die Weichteile nach oben gedrängt und so die vordere Knochenwand der Kieferhöhle freigelegt. Mit Hammer und Meißel wird nun eine Öffnung in die faciale Wand geschlagen und mit einer Stanze die Öffnung so weit vergrößert, daß die Übersicht nun möglichst vollständig ist. Alsdann erfolgt mit Hilfe des scharfen Löffels eine Ausräumung der gesamten Schleimhaut. Der Höhe des unteren Nasenganges entsprechend wird von der Kieferhöhle aus ein Stück der nasalen Wand des Antrums weggenommen und dann auch die gegen die Nasenhöhle hin noch trennende Schleimhaut des unteren Nasenganges herausgenommen. Auf Einlage eines Schleimhautlappens von der Nase in die Operationshöhle wurde verzichtet. Zum Schluß wurde die Wunde in der Fossa

canina vernäht. Tamponade wurde bei stärkerer Blutung für einen Tag gelegt.

Es war nun von Interesse, zu erfahren, ob und in welcher Weise bei Operationen in der Kieferhöhle die Nerv- und Gefäßversorgung der Zähne beeinflußt wird. Die Untersuchungen wurden durchgeführt sowohl bei frisch operierten als auch bei längere Zeit zurückliegenden Fällen. Dieselben erstreckten sich auf Perkussion, auf die Festigkeit der Zähne und auf die Reaktion mit dem elektrischen Strom. Es wurde dabei immer die operierte Seite zu der nicht operierten in Beziehung gebracht, da es ja darauf ankam, Veränderungen und Störungen festzustellen, die durch die Operation hervorgerufen wurden. Auch wurden die oberen mit den unteren Zähnen verglichen. Nach Möglichkeit wurde eine Exstirpation der Pulpa vorgenommen mit anschließender histologischer Untersuchung.

Der bisher übliche Apparat zur elektrischen Untersuchung von Zähnen war der von Schröder angegebene Induktionsapparat. Frohmann, Hesse und Hamburger haben modifizierte Geräte konstruiert, bei denen sowohl der primäre als auch der sekundäre Strom angewendet wurde. Im allgemeinen sind die Ergebnisse aller Forschungen dieselben. Die meisten Versuche sind entweder mit feiner Draht- oder mit der von Schröder angegebenen Glaswasser-Elektrode angestellt. Schröders Befunde lassen sich dahin zusammenfassen:

Zähne mit gesundem Schmelzmantel und lebender Pulpa reagieren auf einen gewissen der Empfindlichkeit des Individuums angepaßten elektrischen Reiz mit einem prickelnden mehr oder minder schmerzhaften Gefühl.

Eine serös entzündete Pulpa reagiert bereits auf geringeren elektrischen Reiz als eine normale.

Eine putride veränderte Pulpa reagiert je nach dem Grade ihrer Zerstörung nur noch in den seltensten Fällen.

Eine gangränös zerfallene Pulpa reagiert auf kurze Reize überhaupt nicht mehr.

Zähne jugendlicher Individuen reagieren früher als die älterer (wegen der großen Pulpa und weiten Wurzelkanälen, dann auch wegen der guten Leitfähigkeit des an organischer Substanz relativ reichen Zahnbeins mit seinen breiten Dentinkanälen).

Die Sensibilität der Zähne ist individuell verschieden.

Die Untersuchungen ergaben fernerhin, daß normaler Schmelz einen ungefähr 20mal stärkeren Widerstand dem Induktionsstrome entgegensetzt als das zugehörige Zahnbein doppelter Stärke.

Für meine Untersuchungen habe ich Arsonvalströme angewandt. Es sind dies hochfrequente Ströme hoher Spannung, aber geringer Ampèrezahl. Der Vorteil gegenüber der Faradayuntersuchung liegt darin, daß einerseits die Polarisation wegfällt und andererseits Schichten von sehr großem Widerstand, in diesem Falle der Zahnschmelz, einfach überwunden werden. Außerdem haben die Arsonvalströme den Vorteil, daß sie nur die Pulpa, nicht aber oder nur in geringem Maße das Periodontium reizen.

In welcher Art nun die zur Vitalitätsprüfung verwendeten Hochfrequenzströme auf den Zahn wirken, läßt sich mit Bestimmtheit nicht sagen. Leider sind anscheinend Untersuchungen über die physiologische Wirkung von Arsonvalströmen noch nicht durchgeführt worden. Man könnte nach Borschke an eine spezifische Wirkung dieser Ströme auf den Zahnnerv denken oder sich vorstellen, daß es die Joule'sche Wärme ist, welche einen Reiz ausübt. Immerhin ließe sich diese Theorie als fraglich hinstellen.

Alle Störungen, welche die elektrische Zahnuntersuchung erschweren, wie Schmelzwiderstand, Ableitung der Ströme durch Feuchtigkeit, Metallfüllungen oder Kronen, kommen für die Hochfrequenzprüfung in wesentlich geringerem Maße in Betracht. Die Ausführung der Untersuchungen ist also bedeutend einfacher als alle anderen Prüfungsarten.

Festgestellt habe ich die Sensibilität mit dem von der Firma Schwarz & Weiß hergestellten „Mediofor-Apparat" und ihn an das Göttinger Stadtnetz, das eine Spannung von 220 Volt Gleichstrom aufweist, angeschlossen. Der Untersuchungsgang war folgender:

Eine evakuierte Glaselektrode, die im Prinzip nicht anderes darstellt als eine Geißlerröhre, wird auf den Zahn aufgesetzt, der Strom eingeschaltet und bei Reaktionslosigkeit durch Widerstandsregulierung rasch gesteigert. Bei eintretender Empfindung wird sofort durch einen Fußschalter ausgeschaltet und der Sensibilitätsgrad an der Regulierungsspule, die in fünf Scalenteile eingeteilt ist, abgelesen. Die Scalenteile 1 und 2, in manchen Fällen, besonders bei älteren Patienten auch 3, lassen, wie ich selbst an nicht operierten Patienten mit anscheinend gesunden Zähnen nachweisen konnte, bei nicht eingeschalteter Grobregulierung (Widerstand) auf eine normale Pulpa schließen, während die Scalenteile 3, 4 und 5 auf eine verminderte Sensibilität hinweisen.

Schon jetzt möchte ich erwähnen, daß der Verlust der Erregbarkeit der Zähne durch den Strom nicht identisch ist mit dem

Tode der Pulpa, sondern nur anzeigt, daß die zuführenden Nerven geschädigt sind, während das Pulpagewebe durch Gefäßversorgung noch am Leben sein kann. Jede Durchtrennung der Gefäße, auch nur wenig vom Apex entfernt, wird infolge des anastomosenreichen Gefäßnetzes keine intensive Ernährungsstörung im Gefolge haben. Eines muß also betont werden: das Leben der Pulpa und die Nervenempfindlichkeit sind streng von einander getrennt zu beurteilen.

Es drängt sich natürlich jetzt die Frage nach dem Verhalten der Pulpa post operationem auf. Handelt es sich hier um eine Desensibilisierung oder um eine Devitalisation! Hierüber Aufschluß zu geben vermag nur die Exstirpation und die histologische Untersuchung. Finden wir eine nicht sensible, aber noch blutende Pulpa vor, so haben wir den Beweis der Nervdurchtrennung und gleichzeitig den Beweis für eine noch lebende Pulpa, deren Blutzufuhr nur auf Umwegen und in weitaus geringerem Maße als normal aufrecht erhalten wird. Ein solches Gewebe stellt aber stets einen locus minoris resistentiae dar. — Andererseits besteht die Möglichkeit einer völligen Unterbindung der Blutzufuhr. Aus Mangel an genügender Ernährung wird es zu einer sterilen Nekrose kommen. Nach Anschauungen und Erfahrungen der Zahnheilkunde ist aber ein derart geschädigter Zahn einem normalen nicht gleich zu achten, jedenfalls nicht auf die Dauer. Die Möglichkeit einer Infektion ist gegeben, sei es nun des parodontalen Gewebes, sei es entfernter liegender Organe. Die Tatsache, daß auch die Zähne die Quelle einer focalen Infektion sein können, wird niemand mehr bestreiten. Eine Hauptforderung würde daher die baldige Wurzelfüllung derjenigen Zähne sein, die nach der Operation als devitalisiert erkannt worden sind. Der Umstand aber, daß in den meisten Fällen die Sensibilität wieder zurückkehrt, deutet daraufhin, daß durch die Desensibilisierung die Ernährung der Pulpa nicht oder nur wenig beeinflußt wird, eine Regeneration also stattgefunden hat.

Untersuchungen über eventuelle Zahnschädigungen wurden ausführlicher bereits angestellt durch Ivy, Amersbach, Müller, Westphal und Bustin. Außerdem vor einiger Zeit durch Halle, Benjamins und Huizinga. Die ungleichartigen Ergebnisse dieser Nachprüfungen bei Operierten sind zum Teil auf verschiedenes Vorgehen bei der Operation zurückzuführen. Namentlich dürften die günstigen Befunde von Bustin einer besonders schonenden Operationstechnik zu danken sein. Die Methode nach Denker mit Fortnahme der facialen Wand nebst der Crista pyri-

formis hat natürlich eine Schädigung mehrerer Zähne, besonders der Schneidezähne zur Folge. Einzelne Operateure ziehen daher die Methode von Sturmann vor, bei welcher die faciale Wand möglichst geschont wird. Auch spielen die verschiedenen anatomischen Variationen sicher eine große Rolle.

Die Frage, welches die beste Operationstechnik ist, zu beantworten, steht mir nicht zu und soll auch nicht der Zweck dieser Arbeit sein.

Im folgenden gebe ich nur kurz die Ergebnisse der einzelnen Autoren bekannt.

Ivy fand, daß die Zähne des Oberkiefers der operierten Seite nach der Operation häufig reaktionslos waren. Nach längerer Zeit trat eine Besserung ein und nur zum Teil blieb die elektrische Unerregbarkeit der Pulpen bestehen. Eine Schädigung lehnt er, soweit die Wurzelspitze nicht verletzt wird, ab. Nur in einem Falle traf er eine abgestorbene Pulpa.

Im Gegensatz dazu behauptet Amersbach, daß nahezu sämtliche Zähne der operierten Oberkieferseite eine Schädigung erfahren.

Müller fand häufig Pulpanekrosen an Praemolaren. Histologisch bestand die Pulpa aus nur derbem Bindegewebe. Er spricht in diesen Fällen von Koagulationsnekrose. Die Möglichkeit einer Anästhesie übergeht er vollkommen.

Bustin stellt die Möglichkeit einer Zahnschädigung nicht in Abrede. Trotz seiner ansehnlichen Untersuchungen zeigten einen veränderten Befund mit Ausnahme je eines Schneidezahns und Molaren nur die Eckzähne und die Praemolaren.

Westphal konnte bei zwei seiner untersuchten Zähne die Pulpa schmerzfrei exstirpieren, ohne daß eine Blutung auftrat. Im Gegensatz zu Bustin konnte er feststellen, daß auch die Schneidezähne und Molaren recht häufig Sensibilitätsstörungen aufwiesen.

Benjamins und Huizinga fanden Störungen in der Empfindlichkeit in der Regel bei 3, 4 und 5 und nur ganz ausnahmsweise bei 1, 2, 6 und 7. Beweise einer Nekrose vermochten beide nicht zu erbringen.

Halle konnte, ohne daß er eine systematische Untersuchung vornahm, beobachten, daß nach der Operation bei sehr vielen Patienten recht unangenehme Zahnschmerzen auftreten, die gewöhnlich nachlassen, fast immer aber ein recht unangenehmes stumpfes Gefühl in den Zähnen hinterlassen, das jahrelang anhalten kann. Unter seinen Patienten haben einige versichert, daß die Eiterung ihnen lange nicht so unangenehm gewesen sei,

wie das störende Gefühl in den Zähnen. Außerdem behauptet Halle, daß es Fälle gäbe, wo die Zerstörung der Zahnnerven zu einer Pulpitis führe.

Meine eigenen Untersuchungen, die ich an 70 Patienten vornehmen konnte, seien im folgenden in Form einer Tabelle zusammengestellt. Die Zahlen über jedem einzelnen Zahn geben die Skalenteile des Regulierwiderstandes an. Die Zahl 1 würde also bedeuten, daß der Zahn sehr empfindlich ist, 2 würde eine etwas geringere Sensibilität bedeuten etc. bis 5. Die Zahl 0 schließlich soll zeigen, daß der betreffende Zahn selbst auf den stärksten elektrischen Reiz hin nicht reagiert.

Nr. Name Zeit seit Operation Oper. Seite	Beschw. v. d. Oper. Beschw. n. d. Oper.	Sensibilität	Bemerkung
1. K. O. 7 Tage l. u. r.	Geringe Beschwerd. vor der Operation in den Zähnen.	0000044 R. 7654321 3000000 L. 1234567	Die Zähne sind alle intakt, nur die Molaren weisen Caries superfic. auf.
	Nach zwei Monaten erschien der Patient zur Nachuntersuch.	5300433 R. 7654321 2205445 L. 1234567	Ein Vergleich mit obigem Schema läßt erkennen, daß die Sensibilität bereits deutlich erhöht ist mit Ausnahme von 5 4 o. r. und 3 o. l.
2. M. P. 14 Tage l. u. r.		0 R. 3 0 L. 7	Im Unterkiefer reagierten die Zähne auf 2,5. Die Pulpa des 3 o. r., völlig intakt, wurde ohne jeglich. Schmerz exstirpiert. Eine kaum wahrnehmbare Blutung folgte auf die Exstirpation. Die Pulpa konnte leider nur stückweise entfernt werden, hatte eine sehr weichliche Consistenz. Die Farbe war leicht rötlich.

Nr. Name Zeit seit Operation Oper. Seite	Beschw. v. d. Oper. Beschw. n. d. Oper.	Sensibilität	Bemerkung
3. H. H. 14 Tage l. u. r.		0 0 R. 6 3 0 L. 3	6 o. r. macht einen toten Eindruck. Die Zähne waren bereits vor der Operation gelockert.
4. Fr. Schr. 1 Mon. r.	Die ganze Seite ist taub, Patient vermeidet das Kauen auf der rechten Seite. Eine leichte Lockerung läßt sich deutlich feststellen. Die Zähne der nichtoperierten Seite sind fest.	0 0 0 0 2 R. 7 4 3 2 1	7 o. r. weist eine kleine Füllung auf. Die Pulpa des 3 o. r. wurde bei leichter Blutung schmerzlos exstirpiert. Eine ganz geringe Schmerzreaktion trat beim Aufbohren an der Schmelzdentingrenze ein. Nach 4 Wochen erschien die Patientin zur Nachuntersuchung und gab an, von dem tauben Gefühl vollkommen befreit zu sein, während das taube Gefühl an den anderen Zähnen unvermindert gleich sei. Perkussionsempfindlichkeit ist im Gegensatz zu den anderen Zähnen nicht mehr vorhanden. 1 2 2 3 L. 1 3 5 7
5. H. Dr. 2 1/2 Mon. r.	Infolge Extraktion eines Zahnes wurde die Kieferhöhle eröffnet. Alsbald stellte sich eine Eiterung ein. Taubes Gefühl, das sich in den letzten Tagen bedeutend gebessert hat. Aufbeißen geht schlecht.	3 0 0 0 0 2 R. 8 5 4 3 2 1	8 o. r. Ag. central 2 2 2 2 3 3 3 L. 1 2 3 4 5 6 7 5 6 o. l. kleine Ag.-Füllungen

Nr. Name Zeit seit Operation Oper. Seite	Beschw. v. d. Oper. Beschw. n. d. Oper.	Sensibilität	Bemerkung
6. H. L. 3 Mon. l.	Ganz geringes taubes Gefühl und schlechte Bißmöglichkeit. Die beiden linken Incisivi sind etwas locker.	2333435 L. 1234678	678 o. l. Ag.-Füllung. 55232111 87654321 876 o. r. A.-Füllung.
7. J. Bl. 4 Mon. l. u. r.		400043 R. 754321 000000 L. 123457	7 o. r. Ag. 47 o. l. kleine Ag.-Füllung. Die Zähne des Unterkiefers reagieren auf 2 und 3.
8. L. W. 4 Mon. l. u. r.		45 R. 62 L.	
9. W. K. 4 Mon. l.	Taubes Gefühl in den Zähnen. Gesteigerte Empfindlichkeit gegen Kälte. Deutlich wahrnehmbare Lockerung der Zähne der linken Kieferhälfte.	L. 123 320	1 o. l. hat Si.-Füllung. Unterkieferzähne reagieren auf 1 und 2. 32,5 R. 21
10. M. Th. 5 Mon. r.	Zahnschmerzen bei intakten Zähnen. Taubes Gefühl. Beißen ist auf der rechten Seite unangenehm. 43 o. r. sind etwas locker im Gegensatz zu 13 o. l.	00 R. 43	23 L. 13

Nr. Name Zeit seit Operation Oper. Seite	Beschw. v. d. Oper. Beschw. n. d. Oper.		Sensibilität	Bemerkung
11. W. K. 5 Mon. l. u. r.	Erst nach 5 Wochen trat ein dumpfes Gefühl in den Zähnen auf. Seit 14 Tagen „ist alles wie entzündet". Patientin befindet sich seit dieser Zeit in zahnärztlicher Behandlung.	R. L.	000510 765321 02502,5 12346	6 o. r. centr. Ag.-Füllung 1 r. 1 l. Wurzelfüllung. 4 6 o. l. Ag.-Füllung.
12. W. F. 5 1/2 Mon. r. u. l. (früher).	Gesteigerte Empfindlichkeit gegen Kälte. Taubes Gefühl. Beißen ist auf der operierten Seite unmöglich.	R. L.	0000 7431 202003 134678	7 4 o. r. und 3 6 o. l. machen toten Eindruck. Wegen des sehr lästigen Gefühls an 3 o. r. und 1 o. r. wurde auf Wunsch des Patienten eine Wurzelbehandlung durchgeführt. Beide Zähne waren völlig intakt, ohne Verfärbung. Ohne geringste Schmerzempfindung konnte die Extirpation durchgeführt werden. Die Pulpa von 1 o. r. hatte nur eine schwachrote, die von 3. o. r. eine gelbliche Farbe. 2 Tage nach der Extirpation sind die dumpfen Gefühle angeblich fast verschwunden, nach 14 Tagen vollkommen. Der mikroskopische Befund ergab bei 3 o. r. eine homogene strukturlose Substanz, von wenigen Bindegewebsfasern durchzogen.

Nr. Name Zeit seit Operation Oper. Seite	Beschw. v. d. Oper. Beschw. n. d. Oper.	Sensibilität	Bemerkung
13. O. B. 5 1/2 Mon. l. u. r.	Taubes Gefühl und geringere Lockerung. Starke Perkussionsempfindlichkeit, Patient wagt kaum eine Brotrinde zu beißen.	000000 R. 754321 00000000 L. 12345678	Die Zähne des Unterkiefers reagieren auf 2 u. 3.
14. O. Z. 6 1/2 Mon. l. u. r.		0400000 R. 7654321 0300040 L. 1234567	5 o. r. Ag. 5 o. l. Caries II.
15. W. B. 6 1/2 Mon. l. u. r.		40000250 R. 87654321 003,500003 L. 12345678	Die Zähne des Unterkiefers reagieren sofort auf den leisesten elektr. Reiz.
16. E. W 7 Mon. l.	Eröffnung der Kieferhöhle nach einer Extraktion. Starkes Taubheitsgefühl und schlechte Beißmöglichkeit, seit 4 6 Wochen Besserung.	50000 L. 12345	1 o. r. Si-Füllung. 1 o. l. Si.-Füllung. R. 87654321 30043325
17. W. K. 7. Mon. l. u. r.	Taubheitsgefühle noch vor 4 Wochen.	43 R. 21 34 L. 12	Unterkieferzähne reagieren auf 2.
18. W. K. 7 Mon. l. u. r.	Zähne wurden etwas locker. Besonders 3 o. r. und 4 5 o. l. Perkussionsemfindlichkeit ist bei 4 5 o. l. noch stark.	500542,52,5 R. 7654321 2225303 L. 1234567	6 5 r. o. große Inlays, scheinbar tot. 2 o. l. Goldkopffüllungen. 6 7 o. l. Inlays.

Nr. Name Zeit seit Operation Oper. Seite	Beschw. v. d. Oper. Beschw. n. d. Oper.	Sensibilität	Bemerkung
19. M. D. 7 Mon. l. u. r.	Schlechte Beißmöglichkeit. Lockerung war derart, daß Patientin glaubte, die Zähne würden ausfallen. Die Incisivi sind nach der Seite und nach vorn ausgewichen, so daß zwischen den beiden mittleren Incisivi ein Diastema von 3 mm enstanden ist. Vor der Operation sollen die Zähne zusammengestanden haben.	R. 6 5 2 1 0 4 3 3 1 3 0 2 L. 1 3 5 6	6 5 o. r. große Ag-Füllung. 1 o. r. Si-Fllg. 5 o. l. Ag.- und Wurzelfüllung.
20. K. Schr. 8 Mon. l. u. r.		2,5 4 R. 2 1 4 2,5 0 L. 1 3 4	1 o. r. 1 o. l. Si-Füllung. Zähne des Unterkiefers reagieren auf Stromstärke 3 u. 2.
21. P. Pfl. 8 1/2 Mon. l. u. r.	Gesteigerte Empfindlichkeit gegen Kälte. Taubheitsgefühle nur dann, wenn der Patient friert. Keine Beißbeschwerden.	4 0 0 2 2 4 R. 7 5 4 3 2 1 2 2 2 0 5 L, 1 2 3 5 7	Unterkiefer reagieren auf Stromstärke 2.
22. M. R. 9 Mon. l. u. r.	Allgemeine Beschw. seit Jahren. Zahnschmerzen auf der linken Seite an völlig intakten Zähnen seit einigen Monaten vor der Operation.	4 4 4 4 0 0 0 R. 7 6 5 4 3 2 1 0 0 5 L. 1 3 5	Unterkiefer reagieren auf 2,5.

Nr. Name Zeit seit Operation Oper. Seite	Beschw. v. d. Oper. Beschw. n. d. Oper.	Sensibilität	Bemerkung
23. A. K. 9 Mon. l. u. r.	Taubes Gefühl und Zahnschmerzen, die aber auf eine Pulpitis zurückzuführen sind.	R. 876321 45 520 L. 123678 254054	1 o. r. macht toten Eindruck. S.-Füllung. 6 o. r. Ag.- und Wurzelfüllung. 67 o. l. Ag.
24. W. G. 9 Mon. r.	Starke Zahnschmerzen, so daß Patient glaubt, die Ursache seien kranke Zähne. Taubes Gefühl, welches etwas nachgelassen hat. Stark perkussionsempfindlich sind 3 2 1 o. r.	20 002 R. 854321 L. 12345678 2222,52,5032,5	4 r. o. Stiftzahn. 6 o. l. macht toten Eindruck.
25. M.Schn. 9 Mon. l. u. r.	Taubes Gefühl und noch stärkere Lockerung auf der rechten Seite entsprechend dem stärkeren Empyem der rechten Kieferhöhle.	R. 31 23 L. 134 113	
26. E. B. 10 Mon. l. u. r.		442,552,531 R. 7654321 343,54034 L. 1234567	6 o. r. Ag. Unterkieferzähne reagieren auf Stromstärke 1.

Nr. Name Zeit seit Operation Oper. Seite	Beschw. v. d. Oper. Beschw. n. d. Oper.	Sensibilität	Bemerkung
27. E. P. 10 Mon. l. u. r.	Wenig taubes Gefühl, erhöhte Perkussionsempfindlichkeit. 4 o. r. völlig intakt, vor der Operation fest (n. Angabe) wurde allmählich locker und fiel nach Wochen aus, während die anderen Zähne kurz nach der Operation ebenfalls locker wurden, sich aber wieder festigten.	00 441 R. 65 321 245053 L. 123456	65 o. r. Ag. 56 o. l. Ag. Unterkieferzähne reagieren auf Stromstärke 2 und 2,5
28. A. G. 10 Mon. l.	Zahnschmerzen, besonders bei Erkältung.	0 0 0 L. 2 3 6	2 o. r. Stiftzahn. 3 Krone. 1 o. l. Stiftzahn. 2 o. l. macht toten Eindruck. (Si.) 6 o. l. Krone. 00 0 R. 23 1 6 o. r. Krone.
29. O. R. 10 1/2 Mon. l. u. r.	Frontzähne taub wie eingegossen. Stark perkussionsempfindlich sind 5 4 3 2 1 o. r. und 1 2 3 4 o. l. Noch gelokkert, jedoch wieder etwas fester geworden sind 2 1 o. r. und 1 2 4 o. l.	3541,511 R. 754 3 21 223323 L. 123457	Unterkieferzähne reagieren auf 1 und 2. 7 o. r. Ag.

Nr. Name Zeit seit Operation Oper. Seite	Beschw. v. d. Oper. Beschw. n d. Oper.	Sensibilität	Bemerkung
30. C. H. 11 Mon. l. u. r.	Taubes Gefühl. Gesteigerte Empfindlichkeit gegen Kälte. Bei Erkältung ist dieser Zustand schmerzhaft. Äußerst perkussionsempfindlich ist 4 3 1 o. r. und 3 4 5 o. l.	R. 3,3 3,5 4 0 3 2,5 / 7 6 5 4 3 1 L. 2 2,5 3,5 0 0 / 1 3 4 5 7	Unterkieferzähne reagieren auf 1,5.
31. W. M. 11 Mon. l. u. r.		R. 2 0 3 1 0 2 / 6 5 4 3 2 1 L. 2 3 2 3 2 / 1 2 3 4 6	2 o. r. Si. macht toten Eindruck.
32. Cl. O. 11 Mon. l. u. r.	3 Mon. lang taubes Gefühl.	R. 2 4 4 2 2 3 / 7 6 4 3 2 1 L. 2 3 4 5 4 4 / 1 2 4 5 6 7	Unterkieferzähne reagieren auf 1.
33. R. B. 11 Mon. l. u. r.	Bißbeschwerden u. taubes Gefühl noch vor einigen Wochen. Jetzt nur noch gesteigerte Empfindlichkeit gegen Kälte.	R. 4 5 0 0 5 4 / 7 6 5 3 2 1 L. 4 4 4 4 4 5 / 1 2 3 4 5 7	6 o. r. Ag. 1 o. r. Si. 5 7 Ag. Unterkieferzähne reagieren auf 2 und 3.
34. F. L. 11 Mon. l. u. r.	vorher: Beschwerden schon seit Jahren. Zahnbeschwerden erst seit Wochen. nachher: Taubes Gefühl, welches geringer geworden ist. Erhöhte Empfindlichkeit des Gaumens gegen äußere Reize.	R. 0 0 0 / 3 2 1 L. 2 2 0 2 / 1 3 5 7	Unterkieferzähne reagieren auf 1 und 2. 5 o. l. Caries II. Die Pulpa des 5 o. l. wurde schmerzlos eröffnet und exstirpiert. Die Farbe der Pulpa war von schwachrötlichem, mehr gelbem Einschlag. Histologisch war kaum mehr eine Struktur zu erkennen.

Nr. Name Zeit seit Operation Oper. Seite	Beschw. v. d. Oper. Beschw. n. d. Oper.	Sensibilität	Bemerkung
35. Aug. J. 13 Mon. l. u. r.	Infolge von Zahnextraktion soll die Kieferhöhle angeblich eröffnet sein (rechts) und das seit Jahren bestehende Empyem verschlimmert haben. nachher: Taubes Gefühl und schlechte Beißmöglichkeit, welche jedoch bedeut. nachgelassen haben. Gesteigerte Empfindlichkeit gegen Kälte.	33 45 3 R. 76 43 1 44 4 0 L. 23 5 7	7 6 o. r. Ag. 7 o. l. große Ag.-Füllung.
36. H. J. 13 Mon. r.	Allgemeine Beschwerden schon lange. Sehr starke Zahnbeschwerden rechts nach Grippe.	350 534 R. 765 321	7 6 o. r. Ag. 2222 32 L. 1234 67 6 7 o. l. Ag.
37. K. D. 14 Mon. l. u. r.		0300004 R. 7654321 0450000 L. 1234567	Unterkieferzähne reagieren auf 2. 7 6 o. r., 6 7 o. l. Caries I-II.
38. Em.W. 15 Mon. l. u. r.	Unangenehm ist festes Zubeißen. 5 4 o. r. u. 4 5 o. l. sind stärk. gelockert als die übrig. Zähne.	3344334 R. 7654321 333,54333 L. 12 3 4567	Zähne sind alle intakt. Beginnende Alveolarpyorrhoe. Unterkieferzähne reagieren auf 2,5.
39. Agn.St. 15 Mon. l. u. r.		3 R. 5 3 L. 7	

Nr. Name Zeit seit Operation Oper. Seite	Beschw. v. d. Oper. Beschw. n. d. Oper.	Sensibilität	Bemerkung
40. J. B. 15 Mon. l. u. r.		0500043,5 R. 765432 1 3330 00 L. 1234 67	Unterkieferzähne reagieren auf 2 und 3. 6 o. l. große Ag.-Füllung.
41. H. E. 15 Mon. l. u. r.		03000333 R. 87654321 333,540 50 L. 12 3 4578	Unterkieferzähne reagieren auf 1,5 und 2.
42. Em. N. 16 Mon. l. u. r.	Rechts zu essen ist unmöglich, links unangenehm. Gesteigerte Kälteempfindlichkeit auf der rechten Seite.	0 000 0 R. 7 543 1 0040 0 L. 1234 6	4 o. r. macht toten Eindruck. 6 o. l. Ag. 1 o. l. Si. Unterkieferzähne reagieren auf 2,5.
43. Th. W. 17 Mon. l. u. r.		0 21,5 R. 7 3 2 0 L. 7	
44. H. Tr. 17 Mon. l. u. r.		0 4 R. 7 3 5 4 L. 3 7	Unterkieferzähne reagieren auf 3.
45. M. A. 17 Mon. l. u. r.	Links ein stärkeres taubes, doch gebessertes Gefühl; dem stärkeren Empyem entsprechend. 1 2 o. l. noch etwas locker.	500533 R. 654321 23 3035 L. 12 4567	7 o. l. Ag. 1 o. r. 1 o. l. Si. Unterkieferzähne reagieren auf 3.

Nr. Name Zeit seit Operation Oper. Seite	Beschw. v. d. Oper. Beschw. n. d. Oper.	Sensibilität	Bemerkung
46. G. Th. 18 Mon. l.	Starke Zahnlockerung, die sich bedeutend gebessert hat. Links taubes Gefühl, (auch in der Wange); schlechte Beißmöglichkeit.	5 00 0 L. 12345 7	1 o. r. große Ag.-Füllung. 4 o. r. Stiftzahn. 303 241 R. 8654321 6 o. r. Ag. 1 o. l. Si. 2 o. l. Stiftzahn. 3 o. l. Krone. Unterkieferzähne reagieren auf 2 2,5 3.
47. E. Fr. 18 Mon. l.		2 L. 1	
48. Chr. K. 18 Mon. r.	Sehr starke Zahnschmerzen, die nach leichter Grippe auftraten. Verschwundenes taubes Gefühl, Bißbeschwerden rechts, ger. Perkussionsempfindlichkeit.	0 3332 R. 7 4321	1121222 L. 1234567
49. H. E. 18 Mon. l. u. r.		5 0 3 R. 7 5 1 3 000 3 L. 1 345 7	Unterkieferzähne reagieren auf 2,5 und 3.
50. W. Kr. 19 Mon. l.		2,533,55500 L. 1 2 3 4567	56 o. l. Ag. 3543 2,5 2,53 R. 7654 3 2 1 76 o. r. Ag. 54 o. r. superfic. C.

Nr. Name Zeit seit Operation Oper. Seite	Beschw. v. d. Oper. Beschw. n. d. Oper.	Sensibilität	Bemerkung
51. Hr. B. 19 Mon. l. u. r.	Vom 1. Tag an ist eine Besserung seines allgemeinen Zustand. eingetret. Dagegen hat er ein fast unvermindertes taubes Gefühl und kann ebenfalls noch schlecht beißen. Stark perkussionsempfindlich u. noch ein wenig locker sind 5 4 o. r. und 4 o. l.	3 52,5234 R 7 5 4 321 043343 L. 1234567	7 o. r. Ag. 1 o. l. Si. 7 o. l. große Ag.-Füllung. Unterkieferzähne reagieren auf 2,5 und 3.
52. K. L. 20 Mon. l. u. r.	$^1/_2$ Jahr lang war Zubeißen fast unmöglich. Jetzt nur noch geringes taubes Gefühl.	3 R. 1 1 4 L. 3 7	Unterkieferzähne reagieren auf 1. 1 l. o. tief zerstört.
53. M. Sch. 20 Mon. l. u. r.	Monate hindurch waren die Zähne locker und Beißen unmöglich. Jetzt nur taubes Gefühl. Perkussionsempfindlich. 4 l. o.	30005323 R. 87654321 22300203 L. 12345678	Zähne befinden sich in tadellosem Zustande oder irgendeine Füllung. Nur 4 o. l. hat Caries I—II.
54. W. Br. 21 Mon. l.		5455555 L. 12345678	Unterkieferzähne reagieren auf 2,5. 3 3 2 2,5 2,5 3 2 R. 7 6 5 4 3 2 1 Tadelloses Gebiß ohne Füllung und Caries.

Nr. Name Zeit seit Operation Oper. Seite	Beschw. v. d. Oper. Beschw. n. d. Oper.	Sensibilität	Bemerkung
55. M. K. 21 Mon. l. u. r.		330322 R. 754321 134 5 L. 134 7	Unterkieferzähne reagieren auf 2 und 2,5.
56. H. W. 24 Mon. l. u. r.	Unangenehmes, jedoch nicht schmerzhaftes Ziehen in den Zähnen, das nach der Operation sofort verschwand. Taubes Gefühl einhalb Jahr lang.	550454 R. 765431 4 544,550 L. 1 34 5 67	Unterkieferzähne reagieren auf 3 und 4.
57. C. R. 24 Mon. l. u. r.	Zähne waren bereits vor der Operation locker. Die Lockerung wurde bedeutend stärker und hat stets an Intensität zugenommen. 4 oder 5 Zähne sind ausgefallen. Die noch stehenden weisen eine Lockerung 3. Grades auf. (Apy.) Mundhygiene sehr schlecht.	00 R. 31 000 L. 137	Unterkieferzähne reagieren auf 3,5 und 4.
58. Fr. B. 24 Mon. r.		0 000 R. 764321	654 o. r. Brücke. 3 o. r. Ag. 422 33 L. 1234567 45 o. l. Kronen.

Nr. Name Zeit seit Operation Oper. Seite	Beschw. v. d. Oper. Beschw. n. d. Oper.	Sensibilität	Bemerkung
59. E. Br. 24 Mon. r. u. l.	Taubes Gefühl, jedoch bedeutend besser. 3 o. r. war lange Zeit sehr locker, so daß Patientin glaubte, er fiele aus Erst vor $^1/_2$ Jahr wurde er wieder ziemlich fest. Zur Zeit stark perkussionsempfindlich, aber fest.	543532 R. 654321 2344444 L. 1234567	67 o. l Ag. 6 o. r. Ag. Unterkieferzähne reagieren auf 2,5.
60. W. Gr. 24 Mon. l.	Ein Jahr hindurch taubes Gefühl	3333 33 L. 1234 67	3031 R. 4321 3 o. r. Ag. 1 o. r. Si.
61. Fr. Kn. 24 Mon. r. u. l.	Taubes Gefühl hat nachgelassen bis auf 3 o. r., der auch perkussionsempfindlich ist.	33 R. 31 33000 L. 13467	67 o. l. machen toten Eindruck. Große Ag.-Fllgen.
62. H. B. 25 Mon. l.	Starke Zahnschmerzen auf der linken Seite. Einige Monate hindurch taubes Gefühl. Gelockert sind noch 25 o. l.	33 000 L. 12 567	3332,532,53 R. 765 4 3 2 1 1 o. r. 12 o. l. Si.

Nr. Name Zeit seit Operation Oper. Seite	Beschw. v. d. Oper. Beschw. n. d. Oper.	Sensibilität	Bemerkung
63. A. G. 25 Mon. l.	Einige Mon. taubes Gefühl und Bißbeschwerden. Jetzt nur noch pelziges Gefühl am 5 o. l.	4 0 5 L. 3 5 8	8 o. l. Ag. Die Pulpa des 5 o. l. wurde mit geringer Empfindlichkeit an der Schmelz - Dentingrenze schmerzlos exstirpiert, worauf sich 2-3 Blutstropfen bemerkbar machten. Die Pulpa wies sonst keinerlei Veränderungen auf. Nach darauf folgender Wurzelbehandlung verschwand das jetzige Gefühl innerhalb weniger Tage. 3 2 32 R. 8 4 21 64 o. r. Ag.
64. B. G. 26 Mon. l. u. r.	Taubes Gefühl ein Jahr lang.	55 44 R. 54 21 3240 L. 1234	5 o. r. Ag. 2 o. l. Si. Unterkieferzähne reagieren auf 3.
65. L. F. 26 Mon. l. u. r.		3354323 R. 87654321 3455554 L. 12345678	Unterkieferzähne reagieren auf 2,5. 7 6 o. r. 6 7 o. l. Caries superfic.
66. F. G. 28 Mon. l.	Taubes Gefühl und Empfindlichkeit gegen Kälte bis vor $^1/_2$ Jahr. 4 5 o. l.: Perkussionsempfindlichkeit.	34505 43 L. 12345 78	3 322,52 R. 8 54 3 1 7 8 o. l. Ag. Die Pulpa des 4 o. l. wurde bei geringer Empfindlichkeit der Schmelz-Dentin-Grenze schmerzlos exstirpiert. Die Pulpa war von teigiger Consistenz und gelblicher Farbe, sehr klein. Die Perkussionsempfindlichkeit verschwand nach einigen Tagen (nach voraufgegangener Wurzelbehandlung).

Nr. Name Zeit seit Operation Oper. Seite	Beschw. v. d. Oper. Beschw. n. d. Oper.	Sensibilität	Bemerkung
67. L. H. 30 Mon. r.		444,555 3 R. 87 5 43 2	87 o. r. Ag. 3 2 2,5 2 2,5 4 L. 1 2 3 4 5 8 8 o. l. Ag.
68. H. E. 32 Mon. l. u. r.	Taubes Gefühl und schlechtes Zubeißen 2 Jahre hindurch. Perkussionsempfindlich und etwas locker sind 5 4 o. r. und 4 5 o. l. Die Lockerung war nach der Operation sehr stark.	55423 R. 8 54321 34552,53 L. 1234 5 7	Unterkieferzähne reagieren auf 2,5 und 3. 1 o. r. Si. 84 o. r. 457 o. l. Ag.
69. Fr. B. 36. Mon. r.	Konnte in den letzten Wochen vor der Operation nicht zubeißen auf der rechten Seite.	5 5 4 R. 7 5 3	7 o. r. Ag. 2 3 3 L. 2 3 8 8 o. l. Ag.
70. A. T. 36 Mon. l. u. r.	Taubes Gefühl erst nach $2^1/_2$ Jahren verschwunden. Zähne waren etwas locker, wurden aber nach einigen Mon. wieder vollkommen fest.	33 2 R. 54 1 211,5 5 L. 12 3 7	Unterkieferzähne reagieren auf 1,5 und 2. 7 o. l. Ag. 1 o. r. 1 o. l. Si.

Die Ergebnisse der einzelnen Untersuchungen seien im folgenden zusammengefaßt:

In übereinstimmender Weise geben die meisten Patienten an, daß unmittelbar nach der Operation ein dumpfes Gefühl auftrete, welches sich über die ganze Kieferhälfte erstrecke, allmählich sich

aber auf die Zähne beschränke. In der Mehrzahl der Fälle tritt eine Beseitigung jener Art Beschwerden ein. — Die über Monate oder gar Jahre anhaltenden Beschwerden ließen sich als Stumpfschmerzen deuten, ähnlich denen, wie sie bei Amputationen von Extremitäten auftreten. Hajek spricht von dem tauben Gefühl in den oberen Zahnreihen als einer Anästhesie des Peridontiums, vielleicht auf toxischer Basis.

Die objektiv festgestellte Perkussionsempfindlichkeit fällt in vielen Fällen mit dem angegebenen Taubheitsgefühl zusammen. Die Klopfreaktion war bei länger zurückliegenden Fällen bedeutend geringer als bei Patienten, welche kurz vorher operiert worden waren. Immerhin zeichneten sich einzelne Zähne hin und wieder durch besonders gesteigerte Perkussionsempfindlichkeit aus. (horizontal + vertical). Die Veränderungen an der Wurzelhaut halten in manchen Fällen jahrelang an, so daß die Patienten während dieser Zeit nur ungern die betreffende Seite zum Kauen benützen. In Verbindung mit dieser Störung geben die Patienten mehrfach an, daß ihre Empfindlichkeit gegenüber Kältereizen, besonders bei Erkältungen, gesteigert sei, ja daß diese Empfindlichkeit bei länger anhaltenden Reizen sogar leicht zu Schmerzeruptionen führe.

Wie bei allen Beschwerden, so war auch eine Lockerung der Zähne, die ich in vielen Fällen beobachten konnte, bei Patienten, welche kurz nach der Operation untersucht wurden, erheblich intensiver als bei solchen, die ich Monate oder Jahre später zur Untersuchung bekam. Nie aber waren die Zähne derart gelockert, daß man sie als Contraindikation gegen die Luc-Caldwell'sche Methode auffuhren könnte. Nur ein einziges Mal zeigte mir eine Patientin einen vollkommen intakten Prämolaren, dessen Festigkeit in der Alveole post operationem langsam nachließ und schließlich ausfiel, während die übrigen Zähne gleichfalls locker wurden, sich aber wieder festigten. - Ferner machte mich eine Patientin auf eine Stellungsveränderung aufmerksam: Bei der Patientin waren die alleinstehenden mittleren Schneidezähne ungefähr eine Woche nach der Operation lateralwärts gewandert und etwas nach dieser Richtung geneigt, so daß bei der Untersuchung ein Diastema von ungefähr 3 - 4 mm bestand. Gleichzeitig konnte ich an diesen Zähnen eine Lockerung ersten Grades wahrnehmen. Die Patientin gab mit aller Bestimmtheit an, daß die Zähne vor der Operation fest und eng beieinander gestanden hätten.

Ob diese eben angeführten Stellunganomalien auf die Operation zurückzuführen sind, möchte ich trotz bestimmter Angaben, als fraglich hingestellt sein lassen, da eine Erklärung hierfür nur schwer zu finden sein wird. Es sei denn, daß durch die Operation als Folge der Infektion ein ostitisähnlicher Umbau der Knochensubstanz stattgefunden hat.

Störungen in Bezug auf die elektrische Erregbarkeit der Zähne der operierten Seite waren in der Mehrzahl der Fälle zu verzeichnen. In den drei folgenden Tabellen sei eine Zusammenstellung der untersuchten Zähne gegeben. Daß nur diejenigen Zähne notiert wurden, welche einer operierten Seite zugehören, versteht sich von selbst. Stiftzähne, Kronen und Zähne, welche einen toten Eindruck machten, z. B. dadurch, daß sie eine große Füllung oder Verfärbung aufwiesen, sind ebenfalls nicht mit angeführt.

I. Übersicht der bei sämtlichen 70 Patienten untersuchten Zähne.

Zahn	1	2	3	4	5	6	7	8
Untersuchte Zähne	99	81	101	77	70	54	78	16
Gestörte Sensibilität	16	13	30	34	39	16	35	2
Verhältnis	1:6	1:6	1:3,4	1:2,3	1:2	1:3,4	1:2,2	(1:8)

II. Übersicht der untersuchten Zähne am Patienten 1—55.
(Bis zu 24 Monaten nach der Operation).

Zahn	1	2	3	4	5	6	7	8
Untersuchte Zähne	78	67	81	61	54	44	62	13
Gestörte Sensibilität	14	12	27	31	36	14	29	2
Verhältnis	1:5,6	1:5,6	1:3	1:2	1:1,5	1:3	1:2	(1:6)

III. Übersicht der untersuchten Zähne am Patienten 56—70.
(Von 24 Monaten an nach der Operation).

Zahn	1	2	3	4	5	6	7	8
Untersuchte Zähne	21	14	20	16	16	10	16	3
Gestörte Sensibilität	2	1	3	3	3	2	6	-
Verhältnis	1:10	1:14	1:7	1:5	1:5	1:5	1:2,6	-

Selbstverständlich lassen sich aus diesen Zahlen niemals ohne weiteres Schlüsse ziehen. Ein Zahn, dessen Pulpa post operationem nicht mehr reagiert, braucht seine Vitalität nicht durch die Operation eingebüßt zu haben. Letztere kann auch durch andere Ursachen Veränderungen unterworfen worden sein: Mehr als andere Organe ist die Pulpa regressiven Störungen ausgesetzt, und zwar setzen diese in einem so frühen Alter ein, daß sie nicht in Zusammenhang mit einer senilen Atrophie zu bringen sind. Die Ungunst anatomischer Bedingungen, die für die Gefäßversorgung nur einen spärlichen Zustrom geschaffen hat, mag hierbei eine Rolle spielen. Wie jedes Gewebe, das funktionslos wird, einer regressiven Metamorphose anheimfällt, so auch die Pulpa. Mit dem Aufbau der Dentinsubstanz hat die Pulpa ihre Hauptfunktion erfüllt. Sie verfällt dann vielfach der Inaktivitätsatrophie, besonders in den unteren Incisivi. Bei senilen Zähnen, die gewöhnlich noch durch Alveolarpyorrhoe gelockert sind, und die sich meistens durch ein sehr enges Foramen apicale auszeichnen, so daß der Stoffwechsel der Pulpa auf ein Minimum reduziert wird, kann diese Atrophie einen solchen Grad erreichen, daß von einer Pulpa histologisch nur noch wenige Gewebsstränge übrig bleiben. Neben der Inaktivitätsatrophie kommt dieser Zustand auch als Folgeerscheinung von chronischen Entzündungen mit Oedembildungen vor (Kantorowicz). Klinische Erscheinungen macht die Atrophie nicht. — Außerdem ist die Pulpa verschiedenen anderen Degenerationen unterworfen, so z. B. der kalkigen, besonders in älteren Zähnen: der hyalinen infolge toxischer Schädigung, hauptsächlich unter Silikatfüllungen. Fettige und amyloide Entartung finden sich gleichfalls des öfteren. Eine, wenn auch seltene Degeneration ist schließlich die Metaplasie.

Hat die Pulpa aber eine solche Umwandlung durchgemacht, dann kann sie natürlich keine oder nur wenig Sensibilität aufweisen und bei Untersuchungen leicht zu fehlerhafter Diagnosenstellung führen. Sämtliche Vitalitätsprüfungen sind daher mit größter Vorsicht aufzunehmen.

Am meisten gestört sind in ihrer Sensibilität die beiden Praemolaren, was sich auch leicht mit den anatomischen Verhältnissen vereinbaren läßt. Daß der zweite Molar durch die Operation mehr in Mitleidenschaft gezogen wird als der Sechsjahrmolar, läßt sich vielleicht dahin erklären, daß Bonsdorff auf Grund seiner neuen Untersuchungen die Ansicht vertritt, daß die lateralen Wurzeln des zweiten Molaren dem Sinus näher kommen als die anderer Zähne.

Eine Störung der Eckzahnsensibilität wird dadurch erklärlich, daß beim Entfernen der Knochenplatte in der Fossa canina eine Anzahl Plexusfasern zerstört werden muß.

Beim Durchschlagen der lateralen Nasenwand und gleichzeitiger Cürettierung der Kieferhöhlenschleimhaut gehen fraglos auch viele Nervenfasern für die beiden Schneidezähne verloren. Stark wird diese Störung niemals sein können, da den Incisivi oft ein kleiner Nervenast von der anderen Seite zugeführt wird.

Aus den Tabellen geht deutlich hervor, daß im Laufe der Zeit die Sensibilität bei einer großen Anzahl von Fällen zurückgekehrt, wenn sie vielleicht auch nicht den Grad wieder erreicht, den sie vor der Operation aufzuweisen hatte. Dieser Umstand beweist aber, daß trotz Desensibilisierung die Blutzufuhr, mithin also die Ernährung, nicht unterbunden wird.

Der sichere Beweis, ob die Pulpa durch die Operation zugrunde geht, läßt sich, wie ich oben schon erwähnte, nur sehr schwer erbringen.

Was die eingehende Untersuchung durch Eröffnung der Pulpahöhle anbelangt, so vermochte ich folgendes festzustellen: Bei drei Zähnen, welche weder eine Füllung oder Karies aufzuweisen hatten, noch verfärbt waren, also einen vollkommen intakten Schmelzmantel besaßen, konnte ich ohne die geringste Schmerzempfindung, vielleicht mit Ausnahme einer gewissen Sensibilität der Schmelz-Dentin-Grenze, die Pulpa exstirpieren: sie war gelblich und blutete nicht. Ihre Consistenz war schwammigweich, beim dritten Falle dagegen ähnelte die Pulpa einem dünnen trockenen Faden. Leider konnte bei letzterer keine histologische Untersuchung vorgenommen werden, da der Pulpafaden weder zum Schneiden noch zum direkten Aufdrücken auf ein Objektglas sich als geeignet erwies. In den beiden ersten Fällen war die normale Struktur der Pulpa vollkommen verwischt. Eine gleichmäßig homogene Masse, nur von einzelnen kurzen Fasern durchzogen, füllte das Blickfeld des Mikroskopes aus. Von den sonst so zahlreich vorhandenen Zellen des Pulpagewebes waren nur wenige Zelltrümmer zu erkennen. — Die Eigenzeichnung der Pulpa ist also vollkommen verloren gegangen. Die Farbe ist bei vorhandener Blutleere lehmgelb, undurchsichtig. Das Ganze bietet uns mithin das Bild einer Koagulationsnekrose.

Im Gegensatz hierzu fand ich bei vier anderen Zähnen, die ebenfalls vollkommen intakt waren und auf den stärksten elektrischen Reiz hin nicht mehr reagierten, leicht blutende Pulpen. Die Exstirpation löste keinerlei Schmerzen aus. Eine Verände-

rung der Struktur makroskopisch sowohl wie mikroskopisch, ließ sich nicht feststellen.

Diese letzten vier Fälle geben uns also den Hinweis, daß die Pulpen in ihrer Sensibilität gestört, die zuführenden Nerven mithin geschädigt sind, während das Gewebe als solches durch Gefäßversorgung, wenn auch vielleicht in geringerem Maße als üblich, am Leben erhalten wurde.

Als Folge der Luc-Caldwell'schen Kieferhöhlenoperation könnten wir also im ungünstigsten Fall die Nekrose annehmen, zum mindesten jedoch eine Desensibilisierung der Pulpa.

Hieran mag auch gedacht werden bei der Frage der Berechtigung der Luc-Caldwell'schen Operation. Da sie heute mit ihren Modificationen die Operation ist, die mit großer Wahrscheinlichkeit Heilung verspricht, so wird sie im allgemeinen auch schlecht zu umgehen sein. Obgleich zahnärztlicherseits Bedenken erhoben werden können gegen devitalisierte Zähne, so müssen wir doch annehmen, daß eine Nekrose durch die Operation nur in ganz seltenen Fällen eintritt. Die anderen Störungen aber sind, mit Rücksicht auf die schwerwiegenden Folgen, welche eine Sinusitis nach sich ziehen kann, als gering zu bewerten, so daß eine Contraindication für die Luc-Caldwell'sche Operation von Seiten des Zahnarztes nicht gestellt zu werden braucht.

Zum Schluß dieser Arbeit erfülle ich die angenehme Pflicht, Herrn Prof. Dr. Wagener sowie Herrn Prof. Dr. Rebel für die gütige Überlassung dieses Themas und die freundliche Unterstützung meinen besten Dank auszusprechen.

Literaturverzeichnis.

Albrecht, Die zahnärztliche Mithilfe bei der Behandlung der Kieferhöhleneiterung. (Odont. Blätter XI 1906/07 Nr. 1—2).

Amersbach, Über Beziehungen der Oto-Rhino-Laryngologie zur Zahnheilkunde. (D. M. f. Z. 44. Jahrgang. Heft 11/12).

Amersbach, Zur Frage der Radikaloperation der Kieferhöhle. (Z. f. H. N. O. 1926 S. 485).

Becker, Warum ist die Cowper'sche Operation bei der Behandlung der chronischen Kieferhöhlenempyeme zu verwerfen? (Korresp. Bl. f. Zahnheilkunde 1912 H. 4.).

Benjamins, Über die Folgen für die Zähne bei der operativen Behandlung der Kieferhöhleneiterung. (Z. Rundschr. 1930 Nr. 39).

Boenninghaus, Über Luftembolie bei Kieferhöhlenpunktion. (Z. Rundschr. 1920 Nr. 39).

Borschke, Anwendung von Arsonvalströmen. (Zeitschrift f. Stomatologie 1930 2. Heft).

Borschke, Eine neue Methode der elektrischen Zahnuntersuchung. (Zeitschrift f. Stomat. 1929 3. Heft).

Boyne, Eine Studie über 43 Highmorshöhlen. (Z. R. 1927 S. 392).

Brubacher, Einfluß der Nervdurchschneidung auf die Struktur der Pulpa. (Virchow-Archiv Bd. 187 S. 510, 1907).

Bustin, Die Beeinflussung der Zähne durch die faciale Kieferhölenoperation. (Z. f. Stomat. 1928 8. Heft).

Bustin, Die Beeinflussung der Zähne durch die faciale Kieferhöhlenoperation. (Monatsschr. f. Ohrenheilkunde und Laryngo-Rhinologie 1927 5. 6. Heft).

Denker, Zur Radikal-Operation des chronischen Kieferhöhlenempyems in Lokalanästhesie. (Münch. Med. Wsch. 1910 N. 31).

Denker, Lehrbuch der Ohr- Nase- und Halskrankheiten.

Denker-Hagen, Zur Technik der intranasalen Operation (Zeitschrift f. Ohrenheilkunde Bd. 39 3. Heft).

Euler, Das Kieferhöhlenempyem ausgehend von Schneidezähnen. (D. M. f. Z. 1908 3. Heft).

Ehrenfeld, Beitrag zur Frage der elektrischen Zahnuntersuchung. (Z. f. Stomat. 1927 S. 1039).

Frey, Beitrag zur Behandlung des chronischen Kieferhöhlenempyems. (Münch. Med. W. Nr. 45 1907).

Guhrauer, Bemerkungen zu dem Aufsatz Dr. Axel Westphals. Z. R. 1929 Nr. 49).

Hajek, Pathologie und Therapie der entzündlichen Erkrankungen der Nebenhöhlen der Nase. Leipzig 1915).

Hajek, Indikationen der verschiedenen Behandlungs- und Operationsmethoden bei den entzündlichen Erkrankungen der Nebenhöhle der Nase. (Z. f. H. N. O. Bd. 4 1923).

Halle, Nebenhöhlenoperationen. (Z. f. H. N. O. Bd. 4 1923).

Halle, Schädigung der Zähne nach Radikalop. der Oberkieferhöhle. (Arch. f. O. N. und Kehlkopfheilkunde Bd. 126 3./4. Heft).

Halle, Die intranasalen Operationen bei eitriger Erkrankung der Nebenhöhlen der Nase. Archiv f. Laryngologie Bd. 29).

Hamburger, Der Induktionsstrom in der täglichen Praxis. (D. M. f. Z. 1907 6. Heit).
Hartmann, Über Empyeme der Kieferhöhle. (D. med. W. 1889 Nr. 10).
Hermann, Soll bei Erkrankung der Nasennebenhöhle die gewucherte Schleimhaut ausgekratzt werden. (Z. f. H N. O. Bd. 3 1922).
Hesse, Über den Nachweis des Lebenszustandes der Pulpa unversehrt aussehender Zähne durch elektrischen Strom. (D. M. f. Z. 1907 2. Heft).
Ivy, Radical operations on the maxillary sinus and damage to the teeth. (Ann. of otol. rhinol. and laryngol. Bd. 32 1923).
Kantorowicz, Klinische Zahnheilkunde.
Kollibay, Über Zusammenhang von Zahn- und Nasenleiden (D. M. f. Z. 1909 12. Heft).
Körner, Lehrbuch der Ohren- Nasen- und Halskrankheiten.
Krassing, Über eine Vereinfachung der Empyemoperation. (M. f. O. 59. Jahrgang S. 355).
Lange, Über Heilungsvorgänge nach Operationen an den Nasennebenhöhlen. (Beiträge Passows, Bd. 13, 1.—6. Heft).
Manasse: Die pathologische Anatomie der Nebenhöhleneiterungen. (Z. f. H. N. O. 1923 Bd. 4).
Marschik, Zur Radikaloperation der Nebenhöhlen. (M. f. O. 1923 6. Heft).
Mathé, Zahnschädigungen nach Kieferhöhlenoperationen. (Z. f. Laryng. Rhinol. Otologie Bd. 18 S. 54).
Michelssohn, Zur Diagnose und Therapie des Empyems der Highmorshöhle. (Berl. klin. W. 1889 Nr. 32).
Müller, Die zahnärztliche Chirurgie der Oberkieferhöhle. (D. M. f. Z. 1923 10. Heft).
Peters, Die Kieferhöhlenempyeme dentalen Ursprungs. (Odont. Bl. 1904—1905 Nr. 3—4).
Port-Euler, Lehrbuch der Zahnheilkunde.
Schröder: Der Induktionsstrom als Diagnostikum in der zahnärztlichen Praxis. (Korrespondenzbl. f. Z. 1905 1. und 4. Heft).
Stein, Zahnärztliche Komplikationen von Seiten der Kieferhöhle und ihre Behandlung. (Z. f. Stomat 1928 8. Heft).
Strubel, Über die Beziehungen der Gefäße der Kieferhöhle zu denen der Zähne. (M. f. O. 1904 Nr. 6).
Sturmann, Intranasale Freilegung der Oberkieferhöhle. (Archiv f. Laryng. Bd. 23).
Uffenrode, Die verschiedenen Entzündungsformen der Nasenhöhlenschleimhaut und ihre Behandlung. (Z. f. O. Bd. 72).
Westphal, Pulpentod von Zähnen des Oberkiefers und Radikaloperationen der Kieferhöhle. (Z. R. 1929 Nr. 32 und 33).
Wetzel, Lehrbuch der Anatomie für Zahnärzte.
Wolf, Über elektrische Zahnuntersuchung. (Z. f. Stomat. 1927 S. 495).
Wotzilka, Erfahrungen mit der Radikaloperation des chronischen Kieferhöhlenempyems nach Sturmann. (Z. f. Laryng. Bd. 18, 1929).
Zehnpfennig, Die dentalen Oberkieferhöhlenempyeme und ihre Behandlung historisch betrachtet. (Inaug.-Diss. Marburg 1921).

Lebenslauf.

Als Sohn des Oberpostsekretärs Ferdinand Ballmaier und seiner Ehefrau Maria, geb. Nößler, wurde ich, Johannes Ballmaier, am 27. Dezember 1907 zu Kassel geboren. Von 1914 bis 1918 besuchte ich die Bürgerschule 17/18 meines Geburtsortes, dann war ich Schüler der Oberrealschule I, die ich Ostern 1927 mit dem Reifezeugnis verließ. Hiernach ließ ich mich an der Universität Göttingen immatrikulieren. Nach bestandener Ersatzprüfung in Latein verbrachte ich das nun folgende Sommer- und Wintersemester in Greifswald und legte daselbst die zahnärztliche Vorprüfung ab. Dann kehrte ich im Frühjahr 1929 wieder nach Göttingen zurück und meldete mich im März dieses Jahres bei der hiesigen Prüfungskommission zur Ablegung des zahnärztlichen Staatsexamens, dessen letzte Station ich am 8. Mai bestand. Die Approbation wurde mir unter dem Datum vom 27. Mai 1931 zugestellt.